

- EPODOC / EPO

PN - JP61176439 A 19860808
PD - 1986-08-08
PR - JP19850016479 19850201
OPD - 1985-02-01
TI - PRODUCTION OF CERAMIC CORE
IN - MATSUOKA KOJI
PA - MITSUBISHI HEAVY IND LTD
EC - B22C9/10 ; B22C9/12B
IC - B22C9/00
- WPI / DERWENT

TI - Ceramic core mfr. - by charging granular refractor with
binder into pattern and freezing NoAbstract Dwg 0/1
PR - JP19850016479 19850201
PN - JP61176439 A 19860808 DW198638 094pp
PA - (MITO) MITSUBISHI HEAVY IND CO LTD
IC - B22C9/00
OPD - 1985-02-01
AN - 1986-248641 [38]
- PAJ / JPO

PN - JP61176439 A 19860808
PD - 1986-08-08
AP - JP19850016479 19850201
IN - MATSUOKA KOJI
PA - MITSUBISHI HEAVY IND LTD
TI - PRODUCTION OF CERAMIC CORE
AB - PURPOSE: To manufacture ceramic cores which have high initial
strength, permit easy handling and have good dimensional accuracy
even with a small number of or large sized patterns by packing a
kneaded material composed of a powdery and granular refractory
material and binder into a horizontal mold and parting from the
pattern drying and calcining the molding after freeze curing.
- CONSTITUTION: The kneaded material prep'd. by mixing a refractory
powdery and granular material such as molten silica powder and
zircon flour and a binder such as colloidal silica and adding an
additive thereto according to need is packed into the pattern
coated with an antifreezing liquid such as grease and is frozen
at a low temp. of about -20 deg.C. The molded material is put
into an ordinary temp. furnace after parting from the pattern and
is dried by low temp. heating at 100-400 deg.C. The core permits
easy handling at a room temp., does not shrink and has good
dimensional accuracy as the core is produced by freezing. The use
of the wooden pattern is possible and the manufacture of a small
number of or large-sized cores at a low cost is made possible.
I - B22C9/00 ; B22C9/10

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-176439

⑬ Int. Cl.⁴

B 22 C 9/00
9/10

識別記号

庁内整理番号

7139-4E
7139-4E

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月8日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 セラミック中子の製造方法

⑯ 特 願 昭60-16479

⑰ 出 願 昭60(1985)2月1日

⑱ 発 明 者 松 岡 宏 治 広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社
広島研究所内

⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑳ 復代理人 弁理士 内 田 明 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

セラミック中子の製造方法

2. 特許請求の範囲

粉粒状耐火材に結合剤を加えて混練し、模型に充填した後、凍結により硬化せしめて離型し、これを乾燥および/または焼成することを特徴とするセラミック中子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、大型鋳物用のセラミック中子の製造方法に関する。

(従来の技術)

精密鋳造用のセラミック中子は、耐火性粉末(溶融シリカ、アルミナ、ジルコン等)に、結合剤(エチルシリケート加水分解液、コロイダルシリカ、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等)及び各種の助剤を混合し、成型した後、乾燥(脱脂)、焼成して製造されている。その成型法としては、主として射出成型法、押出成型法、流

し込み成型法が行なわれている。これらの各種成型法について、以下に説明する。

射出成型法は、耐火材粉末に、結合剤として熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂、各種の助剤を混合し、プラスチック成型の場合と同様に、金型内に混合物を圧入し、熱可塑性樹脂は冷却し、熱硬化性樹脂は加熱して成型するものである。

押出成型法は、耐火性粉末と各種の結合剤及び助剤を混合して可塑性を付与し、口金を通して該混合物を押出し、連続的に成型するものである。この方法は、管や棒のように断面形状が一定のものに適用される。

流し込み成型法は、耐火性粉末と結合剤(主にエチルシリケート加水分解液、コロイダルシリカを使用)を混合してスラリー状とし、これを金型中に流し込んで、ゲル化剤との反応、又は乾燥により硬化させて成型するものである。

しかしながら、これらの従来の成型法は、下記に示すような欠点を有する。

(1) 金型を使用するため、少量中子や単品の中

子には、経済的に適用できない。

- (2) 金型を使用するため、製造する中子の大きさに制限がある(特に射出成型の場合)。
 - (3) 流し込んでゲル硬化させた場合、生型強度が低く、大物中子への適用が困難である。又、乾燥時に、変形が生じ易い。
 - (4) 金型内で乾燥硬化させた場合、収縮による割れ、引け巣、あるいは水分蒸発による気孔の発生が認められる。
 - (5) ゲル化による硬化法以外の方法は、成型時の圧力、加熱、乾燥硬化時の加熱に耐えられないため、木型が使用できない。
- (発明が解決しようとする問題点)

本発明の目的は、上記従来方法の欠点を解消し、従来の精密鋳物より大型鋳物の品質(寸法精度、鋳肌の改善)向上を図り、そのための大型鋳物用のセラミック中子の製造方法を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、上記問題点を、最近研究されつつ

成型にあたっては、混合物をスラリー状として流し込み成型するのが最も簡単であるが、ペースト状にして低圧による加圧成型も良い。又、成型時に、減圧、加圧、遠心力等を利用することも望ましい。

凍結硬化の凍結温度は、使用する結合剤の種類、凍結速度等によつて異なる。凍結は、低温室、冷凍室、液体 N_2 利用等の何れの方法でも良い。

離型で使用する離型剤は、低温下に於ても凍結しないもの、凍結した結合剤と付着しない離型剤を選定する必要がある。例えば、グリース、シリコンオイル(ペースト、液)、テフロン(スプレー)、その他市販離型剤等が使用できる。

乾燥は、凍結状態の中子を模型から取り出し、直ちに常温の炉に挿入し、徐々に昇温加熱して所定の温度、例えば100~400℃程度の低温で行なう。これは、水分除去、各種助剤の除去を行ない、焼結に耐える強度を付与するため

あるセラミックスの凍結圧縮成形法(1984年11月発行の「素形材」参照)を利用して解決しようとするものであり、該成形法によりセラミック中子を工業的規模で実用的に製造し得る方法を提案する。

本発明は、粉粒状耐火材に結合剤を加えて混練し、模型に充填した後、凍結により硬化せしめて離型し、これを乾燥および/または焼成することを特徴とするセラミック中子の製造方法に関する。

すなわち、従来は加熱やゲル化反応によつて初期強度を得ていたが、本発明では、凍結によつて初期強度を発現させることに特徴がある。

材料の混合は、熔融シリカ粉末、ジルコンフラワー等の耐火性粉粒体と、コロイダルシリカ等の結合材及び、必要に応じて添加剤を加えて混合することにより行われる。混合装置は、材料が均一に混合できれば、どのような混練機も使用できる。減圧状態で混合を行ない、混合物を脱気できれば、なお良い。

に行なうものである。従つて、次の焼成において徐々に昇温加熱する手法を採れば、この昇温時に水分等の除去が行えるので、乾燥は必ずしも必要ではない。

焼成は、鋳込み、ハンドリングに耐える強度を付与すると共に、鋳込時にガスが発生しないよう、ガス化物質を除去するために行われる。従つて、焼成温度下で分解、ガス化するような物質を添加しない場合は必ずしも必要でなく、乾燥工程のみで充分である。焼成温度は、耐火材の種類、粒度、結合剤の種類、量によつて異なるが、通常800℃以上で焼成が行われる。

なお、本発明方法における乾燥、焼成の代表的な熱履歴パターンを第1図に示す。第1図中の①~③の熱履歴パターンは、次の通りである。

① 昇温+保持+昇温+保持+炉冷
(乾燥) (焼成)

② 昇温(低速)+昇温(高速)+保持+炉冷
(焼成)

③ 昇温+保持+炉冷

(乾燥)

本発明方法に使用できる結合剤は、冷却することにより凍結するものであれば、何れでもよいが、凍結温度から見て、水ガラス、コロイダルシリカ、PVA（ポリビニルアルコール）、その他の水溶性の有機物質等の水溶液が好ましい。

本発明方法は、耐火性粉末を使用したセラミック中子の製造のみならず、寸法精度向上、鑄造欠陥防止等を目的とした従来の中子や鑄型（主型）（ジルコンサンド、クロマイトサンド等の骨材を使用）にも適用できる。また、本発明方法においては、従来法によるセラミック中子に添加される各種の添加剤（例えば、消泡剤、分散剤、焼結助剤等）も、凍結硬化を阻害しない限り使用できる。

(作用)

本発明方法においては、結合剤が凍結することにより、次の作用が発現する。すなわち、結合剤中の溶質（例えば、コロイダルシリカ等の

ゲル化物質と溶媒（例えば、水）とが分離して凍結し、氷と、コロイダルシリカのゲル化凍結物とが中子に強度を与える。また、水分（溶媒）は、氷として凍結分離しているため、乾燥および／または焼成工程において容易に除去される。しかも低温により中子の表面が乾燥するため、乾燥時の形状保持ができる。

(発明の効果)

- (1) 初期強度大のため、ハンドリングが容易である。
- (2) 凍結硬化時に膨脹するため、空隙、気孔の発生防止、寸法精度の向上が計れる。すなわち、従来のスラリーを模型中で加熱により硬化させる方法は、スラリーから水分が蒸発することにより硬化するため、水分蒸発時に中子が収縮し、模型よりも小さくなる。これに対し、本発明の凍結により硬化させる方法は、スラリー中の水分（溶媒）が凍結する時に膨脹するため、この膨脹圧に耐える強度を模型が持つていれば、凍結硬化した中子は模型に

忠実な形状となり、したがって寸法精度が向上する。

- (3) 硬化時の加熱工程がないため、模型に木型が使用できる。従って、単品ものの中子に適用することにより、模型費低減による中子単価の低下を実現することができる。
- (4) 初期強度が大であり、硬化時の収縮割れがない。また、木型の使用が可能等のことから、大型中子に適用できる。
- (5) 焼成時の収縮が小さい。従って、寸法精度が良好である。

以下に、本発明の実施例を示す。

実施例 1

表 1 の配合により混練してスラリーとし、減圧下で脱気した後、縦 80 mm × 横 20 mm × 深さ 30 mm の木型に流し込み、-20℃で凍結させた。3 時間凍結させた後、離型し、更に-10℃で 3 時間保持した後、200℃×2 時間（昇温速度 20℃/時間）、1000℃×2 時間（昇温速度 100℃/時間）で乾燥、焼成を行

ない炉冷して、試験片を製作した。得られた試験片の強度、収縮率は、表 1 に示す通りであった。

表 1

№	配 合 (重量比)	曲げ強度 (kg/cm ²)	収縮率 (%)
1	溶融シリカ 100 (粒径 10 μm 以下のものを 75 重量%以上含む粉状物) コロイダルシリカ 45 (SiO ₂ を 30 重量%含む水溶液)	47	0.6
2	ジルコンフロー 100 (粒径 10 μm 以下のものを 90 重量%以上含む) コロイダルシリカ 22 (上記と同じ)	58	0.2

実施例 2

表 2 の配合により混練してスラリーとし、縦 80 mm × 横 20 mm × 深さ 30 mm 及び縦 100 mm

×横50mm×深さ30mmの木型に、実施例1と同様に凍結処理して成型した。脱型後は、低温中への放置は行なわず、直ちに実施例1と同様の乾燥、焼成を行なった。得られた試験片の強度、気孔率は、いずれの木型を用いた場合も表2に示す通りであつた。

表 2

系	配 合 (重量比)	曲げ強度 (kg/cm ²)	気孔率 (%)
1	溶融シリカ (実施例1の系1で使用了 ものと同じ)	2.6	3.0
	溶融シリカ (粒径840~105μのものを90 重量%以上含む粗粒物)		
	コロイダルシリカ (実施例1で使用了 ものと同じ)		
2	ジルコニウム (実施例1の系2で使用了 ものと同じ)	4.3	3.5
	溶融シリカ (上記(表2)の系1で使用了 粗粒物と同じ)		
	コロイダルシリカ (実施例1で使用了 ものと同じ)		

実施例 4

実施例3の焼成工程を省き、200℃で2時間保持後、炉冷した以外は、実施例3と同様にして実施したところ、いずれの木型を用いた場合も曲げ強度40kg/cm²の試験片を得ることができた。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明における乾燥、焼成の代表的な熱履歴パターンを示す図である。

復代理人 内 田 明
復代理人 萩 原 亮 一

実施例 3

表3の配合により混練してスラリーとし、実施例2と同様の木型を用い、実施例2と同様に凍結処理して成型した。脱型後、次の条件で乾燥、焼成を行なった。

常温～200℃ (昇温速度20℃/時間)

200～1000℃(昇温速度100℃/時間)

(200℃での保持なし)

1000℃で2時間保持後、炉冷

得られた試験片の曲げ強度はいずれの木型を用いた場合も表3に示す通りであつた。

表 3

配 合 (重量比)	曲げ強度 (kg/cm ²)
溶融シリカ (実施例1の系1で 使用了ものと同じ)	4.5
溶融シリカ (実施例2の系1で 使用了ものと同じ)	
水ガラス 水	
18 } 予め充分 18 } 混合	

第1図

